

© EPODOC / EPO

PN - JP6291017 A 19941018
PD - 1994-10-18
PR - JP19920098061 19920417
OPD - 1992-04-17
TI - SEMICONDUCTOR MANUFACTURING DEVICE
IN - TAKAHASHI KAZUO
PA - CANON KK
IC - H01L21/027 ; G03F7/20 ; G03F9/00 ; H01L21/68
CT - JP63197333 A []; JP63120421 A []; JP1134919 A [];
JP1117322 A []

© WPI / DERWENT

TI - Exposure controller of pattern system used in a multi exposure source lithography system
PR - JP19920098061 19920417;JP19910153746 19910530
PN - JP6291017 A 19941018 DW199501 H01L21/027 008pp
- US6023068 A 20000208 DW200016 H01L21/30 021pp
PA - (CANO) CANON KK
IC - G03F7/20 ;G03F9/00 ;H01L21/027 ;H01L21/30 ;H01L21/68
IN - TAKAHASHI K
AB - JP06291017 NOVELTY - The substrate chuck (25) is moved between the exposure stations in the chamber by a movable stage. The position of movable stage is determined using laser interferometer (30) based on which common exposure stage is controlled. The movable stages are controlled independently such that exposure regions of substrate in each station align with each other.
- DETAILED DESCRIPTION - The substrates are processed within the vacuum chamber provided in the exposure units (1,22) using identical photosensitive materials, UV light source and excimer laser source. The optical beam used by the exposure unit has dimension equal to or smaller than the minimum line width of circuit pattern. The substrate is positioned corresponding to the exposure surface by the exposure stage. The exposure units are supported by main structural block.
- USE - For pattern exposure system using electron beam, X-ray, laser beam, synchronous radiation to form circuit pattern during manufacture of semiconductor device.
- ADVANTAGE - As both exposure units are arranged in juxtaposition, length of substrate conveyance path is minimized and

hence contamination is avoided. Enables forming ultra fine circuit pattern precisely, by using common exposure stage for all substrates.

- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows schematic view of semiconductor device manufacturing apparatus.

- Exposure units 11,12

- Substrate chuck 25

- Interferometer 30

- (Dwg.1/16)

OPD - 1991-05-30

AN - 1995-002519 [01]

© PAJ / JPO

PN - JP6291017 A 19941018

PD - 1994-10-18

AP - JP19920098061 19920417

IN - TAKAHASHI KAZUO

PA - CANON INC

TI - SEMICONDUCTOR MANUFACTURING DEVICE

AB - PURPOSE: To reduce the occurrence of contamination and, at the same time, to improve the productivity of a semiconductor manufacturing device by making substrate holding stages exchangeable between exposing systems.

- CONSTITUTION: Exposing stations 230 and 231 are respectively positioned below a first and second exposing systems 211 and 222. The stations 230 and 231 can move a semiconductor substrate 202 along X- and Y-axes in a plane perpendicular to the optical axis of the and Z-axis parallel to the optical system so that the entire surface of the substrate 202 can be exposed and, at the same time, can rotate the substrate 202 in a direction around the Z-axis. The device is also provided with a mechanism which brings the surface of the semiconductor substrate to the exposing surface of the corresponding exposing system and substrate chucks 225A and 225B which hold the substrate. Therefore, all processes can be performed in parallel with each other and the productivity of the device is improved, since the substrate can be driven with a common stage.

I - H01L21/027 ; G03F7/20 ; G03F9/00 ; H01L21/68

.....

..... 7

.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-291017

(43) 公開日 平成6年(1994)10月18日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/027

G 0 3 F 7/20

9/00

H 0 1 L 21/68

5 2 1

7316-2H

H 7316-2H

K 8418-4M

7352-4M

H 0 1 L 21/ 30

3 1 1 M

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平4-98061

(22) 出願日

平成4年(1992)4月17日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者

高橋 一雄

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地キヤ
ノン株式会社小杉事業所内

(74) 代理人

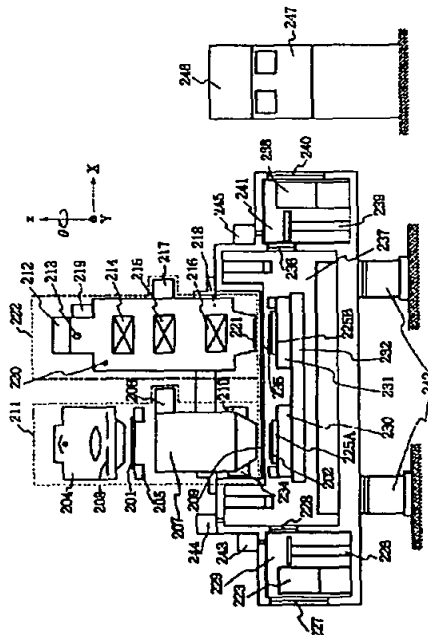
弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置

(57) 【要約】

【目的】 異なる性能の複数の露光システム間での半導体基板のハンドリング回数を低減させることにより、コンタミネーションの発生を軽減させると共に、生産性を高める。

【構成】 異なる性能の複数の露光システムを設けると共に、各露光システムごとに設けられるX、Y、Z、θ駆動機構を有する露光ステーションが前記露光システム間で交換可能とされている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体素子用パターンを半導体基板上に焼付けるための異なる性能と仕様を有する複数の露光システムと、前記露光システムのそれぞれに対応する位置に半導体基板を保持する複数の露光ステーションを有し、前記露光ステーションのそれぞれは、半導体基板を吸着固定するためのチャックと、前記チャックに吸着固定された半導体基板の表面に対応する露光システムの露光面に合致させるための位置合せ機構と、前記チャックに保持された半導体基板を前記露光面に沿って移動させるためのステージ機構を有し、前記露光ステーションが前記露光システム間で交換可能とされていることを特徴とする半導体製造装置。

【請求項2】 前記ステージ機構のそれぞれを支持するベーステーブルと、前記ベーステーブルを移動する共通ステージ機構と、前記ベーステーブルを前記共通ステージ機構上で回転させる回転機構を有する請求項1記載の半導体製造装置。

【請求項3】 少なくとも前記露光ステーションのそれぞれの周囲を減圧雰囲気とするためのチャンバーを有する請求項2記載の半導体製造装置。

【請求項4】 前記露光システム的一方が光学的な縮小投影露光システムを有し、他方が電子ビームによる直接描画システムを有する請求項3記載の半導体製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置を製造するための半導体製造装置、特に半導体製造用露光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、半導体装置製造用の露光装置としては、各種のものが提案されている。これらの露光装置は、それぞれ好ましい特徴的な性能を有しているが、一方では以下に述べるような不都合な点を有している。

【0003】 例えば、光学的な露光装置には、使用している光の波長によって、限界解像度と焦点深度が制限され、また、投影光学系の設計では、使用する硝材の均一性や加工精度などの問題もあり、露光可能な画面サイズを大きくすると、投影光学系のNA（開口数）を大きくすることが難しいという問題がある。

【0004】 また、現在、半導体製造用の露光装置として主流となっている縮小投影露光装置（一般にステッパと呼ばれる）においては、製造する半導体装置の微細化に伴い、大気圧、湿度、及び温度等の変化による投影倍率や焦点位置変化も無視できない量となっている。

【0005】 更に、電子ビーム露光装置では、微細な半導体装置の回路パターンを半導体基板上に塗布された感光剤に直接描画することが可能であるが、回路パターン

の描画には時間がかかるために、生産装置としては使用しにくい等の問題がある。

【0006】 この他、軟X線、SOR（シンクロトロン放射線）、イオンビーム等を用いた露光装置にも、いくつかの解決が必要な問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとしている課題】 これらの個々の露光装置の問題を解消するために、複数種類の露光システムを同一装置内に組み込んで、個々の装置の問題を両装置の機能で補間することにより解消する半導体製造装置を、本件出願人は、1991年06月30日に出願した特願平3-153746号で提案した。

【0008】 しかしながら、先に提案した装置においても、更に解決すべき問題がある。例えば、露光される半導体基板の装置内でのハンドリングである。露光される半導体基板の装置内でのハンドリング回数が多くなれば、コンタミネーションの問題や、生産性の低下等の不都合が生じる。

【0009】 本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、その目的は、複数の露光システム間での半導体基板のハンドリング回数を低減させることにより、コンタミネーションの発生を軽減させると共に、生産性を高めることを可能にする半導体製造装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段及び作用】 本発明は、上述した目的を達成するために、半導体製造装置において、半導体素子用パターンを半導体基板上に焼付けるための異なる性能と仕様を有する複数の露光システムと、前記露光システムのそれぞれに対応する位置に半導体基板を保持する複数の基板保持ステーションを有し、前記基板保持ステーションのそれぞれは、半導体基板を吸着固定するためのチャックと、前記チャックに保持された半導体基板の表面に対応する露光システムの露光面に合致させるための位置合せ機構と、前記チャックに保持された半導体基板を前記露光面に沿って移動させるためのステージ機構を有し、前記基板保持ステーションが前記露光システム間で交換可能とされていることを特徴としている。

【0011】 また、より好ましくは、前記ステージ機構のそれぞれを支持するベーステーブルと、前記ベーステーブルを移動する共通ステージ機構と、前記ベーステーブルを前記共通ステージ機構上で回転させる回転機構を有していたり、少なくとも前記基板保持ステーションのそれぞれの周囲を減圧雰囲気とするためのチャンバーを有している。

【0012】 更には、前記露光システム的一方が光学的な縮小投影露光システムを有し、他方が電子ビームによる直接描画システムを有している。

【0013】

【実施例】以下、本発明を図に示した実施例に基づいて詳細に説明する。

【0014】図1は、半導体装置用の微細な回路パターンを感光剤を塗布した半導体基板上に形成するための本発明にかかわる半導体製造装置の一例を示すものである。この図において、201は半導体回路パターンが形成されているガラス基板からなるレチクルまたはマスク（以下レチクルと総称する）、211はレチクル201を介した露光光で半導体基板202上の感光層を各ショット領域ごとに露光するための光学的第1露光システム

【0015】第1露光システム211には、レチクル201に露光光を照射すると共に、露光量制御用のシャッター203を有する照明光学系204と、保持したレチクル201の位置決めを行なうレチクルステージ205と、照明光学系204からの露光光で照明されたレチクル201上の回路パターンの像を半導体基板202上のあるショット領域に縮小結像させる投影光学系207が設けられている。

【0016】更に、第1露光システム211には、投影光学系207の倍率や焦点位置を制御するための検出を行なう検出系208と、レチクル201に対する半導体基板202のアライメント誤差を検出するアライメント検出系209と、投影光学系207により投影された回路パターンの像を半導体基板202上に合焦させるためのフォーカス検出系210等が設けられると良い。

【0017】222は第1露光システム211と並置されている直接描画露光システムである。この直接描画を行なう第2露光システム222には、電子銃213から電子ビームを発生させるための電源212と、電子ビームの形状を整形するための電子レンズ214と、電子ビームの方向を制御するための偏向制御器215と、電子ビームの焦点を制御するための焦点制御器216と、電子ビームを効率よく照射面に到達させるためのビームコラム218が設けられている。

【0018】更に、第2露光システム222は、予めプログラムされた条件にしたがって電子ビームをオン/オフするための制御機構217と、ビームコラム218内の電子ビームの行路を真空にするための真空ポンプ219と、ビームコラム218内の真空度を測定するための真空ゲージ220と、ビームコラム218内の真空度を保持するための開閉可能な隔壁221を具備しているとも良い。

【0019】露光ステーション230は第1露光システム211の下に位置すると共に、露光ステーション231は第2露光システム222の下に位置する。これらの露光ステーション230、231は、半導体基板202の全面を露光可能とするように、半導体基板202を露光システムの光軸に垂直な面内のX軸、Y軸、及び露光システムの光軸に平行なZ軸に沿って移動可能とする

共に、Z軸回りの θ 方向の回転を可能にしている。また、半導体基板の表面を対応する露光システムの露光面（像面）に合わせるための機構と、半導体基板を保持する基板チャック225A、Bをそれぞれ具備している。

【0020】水平面（XY面）内で回転可能に構成されたターンテーブル232は、露光ステーション230、231を搭載している。ターンテーブル232はステージ233に搭載され、ステージ233は半導体基板の全面を露光可能なストロークを有しX及びY軸方向に移動可能である。これらを収納するチャンバー237は、上部に第1露光システム211に対して内部の減圧（真空）雰囲気を保持するための透明な隔壁234を設けた開口と、第2露光システム222に対して内部の減圧（真空）雰囲気を保持するための隔壁235を設けた開口と、半導体基板を出し入れするための開閉可能な隔壁236を有する。

【0021】カセット223は半導体基板を収納し、基板搬送機構226はカセット223から取り出した半導体基板のブリアライメントを行なった後、半導体基板を光学的露光システム211の下にある露光ステーションの基板チャック225上に載置する。これらを内蔵するチャンバー229は、カセット223の出し入れするための開閉可能な隔壁227、及びブリアライメントされた半導体基板を露光ステーションに搬出するための開閉可能な隔壁228を持っている。

【0022】カセット238は露光終了後の半導体基板202を一時保存するためのものである。チャンバー241は基板チャック225上の半導体基板202をカセット238に移動させるための基板移送機構239を内蔵し、チャンバー237から基板を搬出するための開口236と、カセット238を出し入れするための開閉可能な隔壁240を有する。

【0023】チャンバー229、241とチャンバー237は、振動的にも絶縁され、チャンバー237及び露光システム211、222は、防振システム242（複数）上に位置する。チャンバー229、237、241のそれぞれは、独立した真空ポンプ243、244、245により独立に真空にすることが可能な構成になっている。

【0024】また、本実施例では、露光システム211、222を制御するための制御装置246、装置の動作を指令し、装置の動作状態をモニターするためのコンソールシステム247等を具備している。

【0025】図2及び図3は、露光ステーション230、231と、ターンテーブル232の詳細な構成を示している。基板チャック225A、225Bは対応する半導体基板202A、202Bを平面矯正して吸着固定する。基板チャック225A、225Bを載置するレベリング天板252A、252Bのそれぞれには、X及びY軸方向の位置を計測のために用いられる基準ミラー2

49 X, 249 Yと、基準ミラー250 X, 250 Yが搭載されている。

【0026】Z駆動機構248 A, 248 Bは対応するレベリング天板252 A, 252 BをZ軸方向に駆動し、傾斜機構251 A, 251 Bは対応する露光システム211, 222の像面に半導体基板202の表面を合致させ、移動機構253 A, 253 Bは対応するレベリング天板252 A, 252 BをX, Y, θ 方向に移動させるものであり、これらは水平面(XY面)内で回転中心を軸に360度回転可能なターンテーブル232上に載置されている。

【0027】レーザ干渉計等の位置センサー254 A, 254 B, 255 A, 255 B, 256 A, 256 Bは、対応する基準ミラー249 X, 249 Y, 基準ミラー250 X, 250 Yと共同して露光ステーション230, 231のX及びY軸方向及び θ 方向の位置を計測する。露光ステーション230, 231を載せてX軸方向に移動するXステージ259は、これをY方向に移動させるYステージ260上に載置されている。

【0028】Xステージ259の側面には、X及びY軸方向の位置計測のための基準ミラー257, 258が設けられ、これとレーザ干渉計263 X, 263 Yが共同してXステージ259のX, Y座標を計測する。Yステージ260が載置されるステージ基板261はベースステージ262上に載置される。

【0029】次に、本実施例の動作について説明する。

【0030】(1)稼働状態にセットアップした後に、隔壁228, 236を閉じてチャンパー237を減圧(真空)に保てるようにすると共に、隔壁227を開いて、処理しようとしている半導体基板202の入ったカセット223をチャンパー229内にセットする。そして、隔壁227を閉じ、真空ポンプ243を動作させることにより、チャンパー229内を真空にする。

【0031】(2)次に、隔壁240を開き、処理を終了した半導体基板202を収納するためのカセット238をチャンパー241内にセットし、隔壁240を閉じ、真空ポンプ45を動作させて、チャンパー241内を真空を開始する。

【0032】(3)チャンパー237内が、チャンパー229内と同程度の真空度になった時点で隔壁228を開いて、カセット223内の半導体基板202を基板搬送装置226で取り出し、ブリアライメントした後に、チャンパー237内にある露光ステーション230の基板チャック225 A上に移送する。

【0033】(4)この時、露光ステーション230, 231は、ターンテーブル232上に設置されたセンサー290, 291を用いた調整で初期位置(X, Y, θ)に位置決めされる。同時に、共通のステージ259, 260を移動させて、基板搬送装置226から半導体基板202を基板チャック225 Aに受け取る。

【0034】(5)レーザ干渉計263 X, 263 Yによって位置計測されるステージ259, 260は、第1露光システム211の直下に露光ステーション230を移動させ、フォーカス計測系210で基板表面の位置を計測し、露光ステーション230を駆動して、第1露光システム211の光学系207の像面の位置に半導体基板202の表面を合致させる。

【0035】(6)次に、半導体基板202上の複数のショットの位置合わせマークを、ステージを移動させながらアライメント計測系234で計測し、これらの計測値とレーザ干渉計255 A, 255 Bで計測したステージの位置情報から、露光システム211に対する半導体基板202の相対的な位置関係を計算し、ステージ259, 260をステップ駆動するために予めコンソール247内にある記憶装置(不図示)に記憶させておいた標準ステージ駆動マップを、上記の計算にもとずいて補正し、再び記憶させておく。

【0036】(7)この補正駆動マップを基にステージ259, 260を移動させ、半導体基板202上の第1ショット位置に合わせる。同時に、露光ステーション230の移動機構253 Bの θ 駆動機能を用いて、半導体基板202上の回路パターンの配列方向とステージ259のX軸方向を合致させる。この状態で、露光ステーション230の位置を計測するためのレーザ干渉計255 A, 255 B, 256 Bを起動させる。

【0037】(8)この後、オートフォーカス、あるいは、傾き補正のためのレベリング動作を行い、露光システム211の像面の位置と半導体基板202の表面の位置を正確に一致させて、露光システム211のシャッター203を動作させて、第1ショットの露光を完了させる。

【0038】(9)再び、補正駆動マップを基にステージ259, 260を移動させ、第2ショットの位置が露光システム211の直下に来るようにして同様な手順で露光を行なう。

【0039】(10)以下、順次半導体基板202上の最終ショットまで上記の(9)を繰り返して、第1露光システム211による一枚目の半導体基板202の露光処理を完了させる。この間、露光ステーション230の位置を計測しているレーザ干渉計255 A, 255 B, 256 Bの値は、各ショット毎のデータとして記憶されている。レーザ干渉計255 A, 255 B, 256 Bをオフにする。

【0040】(11)この後、ターンテーブル232を180度回転させて、露光ステーション231を第1露光システム211の直下に、露光ステーション230を第2露光システム222の直下に移動させる。同時に、各露光ステーション230, 231もそれぞれターンテーブル232上で180度回転させておく。

【0041】(12)上記の(3)と同様の手順で、二

7

枚目の半導体基板202を露光ステーション231のチャック225B上に固定する。

【0042】(13)この後、ステージ259、260は、第1露光システム211の直下に露光ステーション231を移動させ、フォーカス計測系210で基板表面の位置を計測し、露光ステーション231を駆動して第1露光システム211の光学系207の像面の位置に半導体基板202の表面を合致させる。この時、当然、第2露光システム222の直下に露光ステーション230に搭載された一枚目の半導体基板202が位置している

ので、必要に応じてオートフォーカスさせることもできる。一般に、第2露光システム222が、電子ビームによる直接描画システムの場合には、焦点深度が深いためにオートフォーカスは不要である。

【0043】(14)次に、第1露光システム211の直下で、露光ステーション231をステージ259、260により移動させながら、予め形成された電子回路パターンのアライメントマークをアライメント計測系234を用いて複数のショット位置で計測し、これらの計測値とレーザー干渉計255A、255B、256Bで計測しているステージの位置情報から、第1露光システム211に対する基板202の相対位置関係を計算し、ステージ259、260のステップ駆動のために予めコンソール内に記憶させておいた駆動マップを補正する。同時に、露光ステーション230も位置が反転し、基板202の位置情報も変わることから、露光ステーション231上の基板202の位置情報も加味して補正駆動マップを作成する。

【0044】(15)露光ステーション231上の半導体基板202の第1ショット位置へステージ259、260を移動させる。このとき、露光ステーション230も同じ動作をすることになるので、露光ステーション230上の基板202もその第1ショットの位置に移動していることになる。但し、ステージ259、260は、X、Y軸方向のみしか移動しないので、基板202の走り方向、補正マップとの差分は、露光ステーション230のX、Y、θ駆動機構251Aで補正することになる。露光ステーション230、231のレーザー干渉計を作動させる。

【0045】(16)この状態で、第1露光システム211のフォーカス調整を行ない、この後、第1露光システム211のシャッター203を動作させて第1のショットの露光を行う。同時に、第2露光システム222の直下では、コンソール247内に記憶させてある回路パターンの情報と前記補正駆動マップの情報を基に、第1ショットの直接描画が行われる。但し、この場合、第2露光システム222は、直接描画のために、露光ステーション230をレーザー干渉計254A、254B、256Aで制御しながら移動させて、そのショット内の必要箇所を順次描画させることになる。ショット内の描画

8

が完了した後、レーザー干渉計254A、254B、256Aで露光ステーション230を初期位置に戻す。

【0046】(17)ステージ259、260を移動させ、第2ショット位置に基板を移動させ、露光システム211、222で(16)と同様に露光及び直接描画を行う。このステップアンドリピート動作を、基板202の最終ショットの露光及び直接描画が完了するまで繰り返す。

【0047】(18)各基板の最終ショットの露光及び直接描画が完了した時点で、隔壁236を開き、基板搬送機構239で露光ステーション230上の処理を終了した基板202を取り出し収納カセット238に収納する。なお、この隔壁236を開く場合は、チャンバー241が減圧(真空)になっていることを確認しておく必要がある。露光ステーション230、231のレーザー干渉計をオフにする。

【0048】(19)以降、(11)～(18)を繰り返して、カセットに収納された半導体基板の処理を行い、最終の基板(ウエハ)の処理を完了すると、隔壁227、236が閉じられ、隔壁227、240が開閉可能となって、基板を収納したカセットの搬出、搬入が可能となる。

【0049】(他の実施例)前記した実施例では、(11)以降の動作において、ターンテーブル232を180度回転させる際に、露光ステーション230、231自体も180度回転させる方法を示したが、各露光ステーション230、231自体がX、Y軸方向にウエハの全面を露光もしくは描画可能なストロークを有するように構成すれば、図4に示すように露光ステーション自体を回転させなくても良いように構成できる。

【0050】また、第2露光システム222で、基板202の最終ショットから第1ショットに向かって直接描画が行われるようにすれば、各露光ステーション自体が、必ずしもX及びY方向にウエハの全面を露光もしくは描画可能なストロークを有する必要はない。

【0051】また、前記した実施例の構成において、226、239を搬出入可能な双方向性の基板搬送システムとし、223、238をそれぞれ供給収納のカセットとすると、次に述べる動作も可能である。この場合も、図4に示すように、必ずしも露光ステーション230、231自体を180度回転させなくても良い。

【0052】(1)基板搬送システム226、239で共用カセット223、238からそれぞれ半導体基板202を取り出し、露光ステーション230、231上の基板チャック225A、225Bのそれぞれにブライメントした半導体基板202を固定する。

【0053】(2)ステージ259、260を移動させ、露光システム211、222のそれぞれの直下でオートフォーカス動作を行い、露光システム211、222でそれぞれ複数のショットの位置計測を行う。

【0054】(3) 各々の露光システム211、222での計測値を基に各露光ステーション230、231を駆動させて、各露光システムの計測基準(光軸)と各基板の位置を合わせ、ステージ259、260の移動方向と基板上の回路パターンの配列方向を合致させる。

【0055】(4) また、ステージ259、260の走りに対する駆動マップを上記各測定値で補正し、それぞれの露光ステーションの位置補正用テーブルを作り記憶させておく。

【0056】(5) ステージ259、260を第1露光システム211の第1ショット位置に移動させ、オートフォーカス動作を行い、露光する。同時に、露光システム222直下では、基板の最終ショットに相当する位置から直接描画を始める。

【0057】(6) 順次ステージ259、260を駆動して、各基板202の全ショットを露光或は直接描画する。

【0058】(7) 各露光システム211、222で基板の全面の処理が完了した時点で、ターンテーブル232を180度回転させる。この時、第1露光システム211の直下に移動した基板202は、超微細回路のパターンのみが描画されており、第2露光システム222の直下に移動した基板202には、超微細回路のパターンを除いた全回路のパターンが転写されていることになる。

【0059】(8) この状態で、ステージ259、260の移動方向と各露光ステーション230、231上の基板202の配列方向が変わるが、各露光ステーション230、231上の位置センサー254A、254B、255A、255B、256A、256Bによって、各露光システム211、222の基準と回路パターンの位置を合致させれば良い。その後、(2)～(6)を繰り返して、両露光システム直下の基板の処理を同時に終了させる。

【0060】(9) 基板搬送システム226、239を駆動し、露光ステーション230、231上の半導体基板202をカセット223、238にそれぞれ収納する。この時、カセット223より搬出された半導体基板202はカセット238に、カセット238より搬出された半導体基板202はカセット223に、それぞれ収納されることになるが、全半導体基板の処理が終了した時点では、単にカセットが入れ替わったことになるだけなので問題はない。

【0061】この例は、全ての処理が並行して行われるために、生産性向上に対してはもっとも効果のある例である。なお、本例では、露光ステーションの位置を計測、制御するためのレーザ干渉計は、必ずしも必要でなく、装置のコスト的にも非常に有利である。

【0062】以上の実施例は、第1露光システム211として、縮小投影光学系を有する光学的な露光システム、所謂ステッパーの機能を有するシステムを想定し、

第2露光システム222として、電子ビームによる直接描画システムを想定して説明したが、必ずしも各露光システムがこの組み合わせである必要はない。

【0063】また、上記した実施例では、露光システムが2つの場合について説明したが、第1露光システム211と第2露光システム222の処理能力に差がある場合には、処理能力のバランスを取るためにいずれか一方の露光システムの数を増加させることも可能である。

【0064】例えば、第1露光システムとして縮小投影光学系、第2露光システムとして、電子ビーム露光システムを考えた場合、一般に、第1露光システムの基板処理能力は、6インチウエハ50ショット相当で、1ショットあたり1～5秒である。また、電子ビームシステムで、6インチウエハ全面を直接描画使用とすると、使用するフォトレジストの感度にも依存するが、通常1ウエハ当たり10～20分である。

【0065】上記実施例のように、超微細な回路パターンのみを直接描画させる場合には、1ショット当りに換算すると3～15秒程度となるので、第2露光システムとして2～3基の電子ビーム露光システムを組み込めば十分である。

【0066】図5に、第1露光システム1基と、第2露光システム2基を同心円状に配置した例を示す。本例においても、前記の実施例で示したのと同様に、ターンテーブル232を120度回転させると同時に、各露光ステーションもそれぞれ60度ずつ回転させることも、図4の実施例で説明したように、各露光ステーションを回転させずに露光ステーションのX、Y駆動を利用して、各基板を同時に露光と直接描画させることも可能である。

【0067】また、図5に示したように、第2露光システムを複数基使用する場合には、第1露光システムで比較的粗い回路パターンを転写し、第2露光システムの一方で微細な回路パターンの部分を直接描画させ、更にもうひとつの第2露光システムで超微細な回路パターンの部分を描画させることも可能である。

【0068】更に、第1露光システムで微細な回路パターンを転写し、第2露光システムで超微細な回路パターンを描画させ、この時、第2露光システムの処理能力が、第1露光システムの処理能力よりも高い場合には、本来第1露光システムで転写できるパターンの一部を第2露光システムで描画させることによって、回路パターンの重ね合わせ精度を向上させることも可能である。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、異なる性能と仕様を有する露光システムをそれぞれの特徴を生かして同一装置内に組み込み、これら間で基板の交換を可能とし、共通のステージで駆動できるようにしたので、従来この種の個々の露光システムが持っていた欠点

を補うことができる。

【0070】また、電子ビーム直接描画システムは、システム自体のコストも高く、描画速度が非常に遅いために、半導体の量産工程では使用が困難と言うのが通説であったが、本発明によれば、電子ビーム直接描画システムで半導体回路パターンのごく一部を部分的に直接描画するようにすることも可能となるため、描画速度が遅いことが軽減され、且つ、光学的な露光システムでは解像が困難な微細な回路パターンを含む半導体素子の量産が可能になる。

【0071】この他、本発明によれば、2系統以上の露光システムを同一装置内に組み込んだシステムで、半導体基板の処理を共通のステージで行いうる構成としたため、装置の設置面積を個々のシステムを並べて設置するよりも少なくでき、半導体基板を並行して処理出来る構成としたために生産性も格段に向上する。また、両システムの制御用のコンピュータも共通にでき、ソフトウェアも共用できる部分も多く、コスト的にも設置面積的にも有利となる。

【0072】更に、本発明によれば、個々の独立システムを用いて半導体基板の露光処理を行う場合、システム間の半導体基板のハンドリング回数が多くなり、このため、コンタミネーションの問題も発生するが、この問題に対しても、少なくとも2系統のシステムを隣接して同一装置内に配置し、半導体基板の搬送経路を最短にすると共に、その処理のすべてを所定のチャンバー内で行えることから回避可能である。

【0073】また、本発明によれば、個々のシステムを

別々に定期メンテナンスするのに要する装置のダウンタイムよりも、ダウンタイムを短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体製造装置の一実施例を示す断面図。

【図2】本実施例の要部を詳細に示す正面図。

【図3】本実施例の要部を詳細に示す側面図。

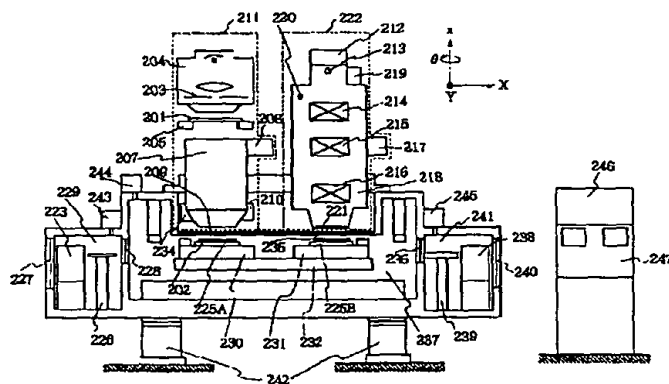
【図4】本発明の他の実施例の要部を詳細に示す正面図。

【図5】本発明の更に他の実施例の要部を詳細に示す正面図。

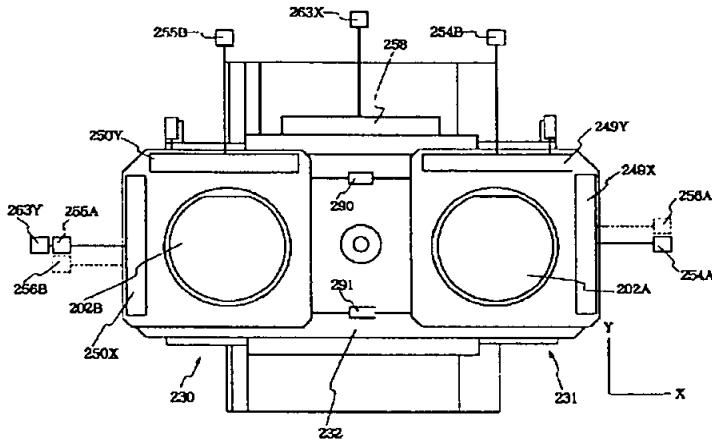
【符号の説明】

- 211 第1露光システム
- 222 第2露光システム
- 230, 231 露光ステーション
- 232 ターンテーブル
- 248 駆動機構
- 249, 250 基準ミラー
- 251 傾斜機構
- 252 レベリング天板
- 253 X, Y, θ 移動機構
- 254~256 位置センサー
- 257, 258 基準ミラー
- 259 Xステージ
- 260 Yステージ
- 261 ステージ基板
- 262 共通ステージ

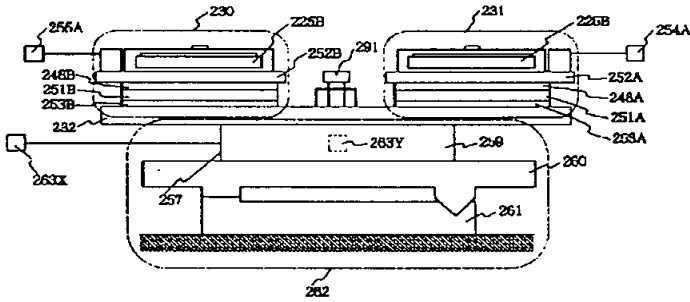
【図1】



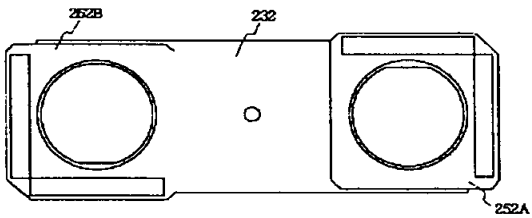
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

